

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-292868

(43)Date of publication of application : 09.10.2002

(51)Int.Cl.

B41J 2/045

B41J 2/055

B41J 2/16

(21)Application number : 2001-093574

(71)Applicant : RICOH CO LTD

(22)Date of filing : 28.03.2001

(72)Inventor : HASHIMOTO KENICHIRO

FUJII MITSUYOSHI

KATO TOMOKI

MAKI TSUNEO

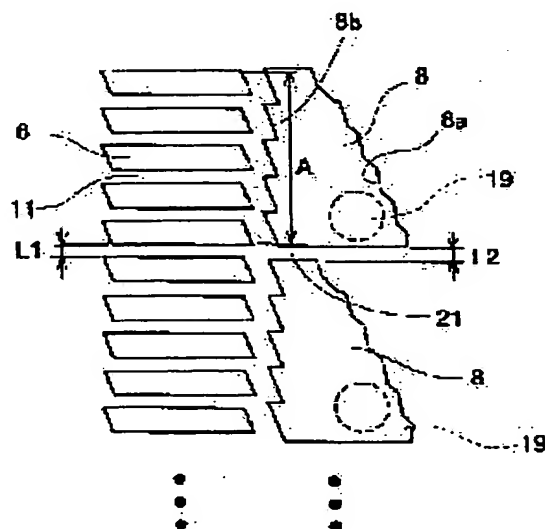
YAMAGUCHI KIYOSHI

## (54) LIQUID DROP EJECTION HEAD, INK CARTRIDGE AND INK JET RECORDER

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To solve such a trouble that ejection failures are apt to take place because of the poor efficiency for discharging bubbles.

SOLUTION: A common liquid chamber 8 is formed plane and made narrower in the breadth in accordance with a distance increase from an ink supply port 19.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-292868

(P2002-292868A)

(43) 公開日 平成14年10月9日 (2002.10.9)

(51) Int.Cl.

識別記号

F I

テ-マ-ト\* (参考)

B 4 1 J 2/045  
2/055  
2/16

B 4 1 J 3/04

1 0 3 A 2 C 0 5 7  
1 0 3 H

審査請求 未請求 請求項の数25 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願2001-93574(P2001-93574)

(22) 出願日 平成13年3月28日 (2001.3.28)

(71) 出願人 000006747

株式会社リコー

東京都大田区中馬込1丁目3番6号

(72) 発明者 橋本 憲一郎

東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式  
会社リコー内

(72) 発明者 藤井 光美

東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式  
会社リコー内

(74) 代理人 230100631

弁理士 稲元 富保

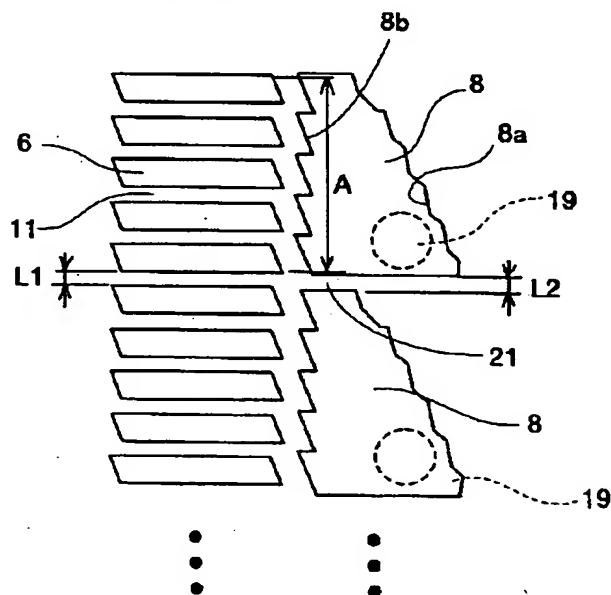
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液滴吐出ヘッド、インクカートリッジ及びインクジェット記録装置

(57) 【要約】

【課題】 気泡排出性が悪く吐出不良が生じ易い。

【解決手段】 共通液室8は平面形状でインク供給口19から離れるに従って幅が狭い形状である。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 液滴を吐出するノズルと、ノズルが連通する液室と、液室に連通する共通液室と、この共通液室に液体を供給する供給口と、前記液室内の液体を加圧する圧力を発生する圧力発生手段とを備えた液滴吐出ヘッドにおいて、前記共通液室は平面形状で前記供給口から離れるに従って幅が狭くなる形状であることを特徴とする液滴吐出ヘッド。

【請求項2】 請求項1に記載の液滴吐出ヘッドにおいて、前記共通液室の幅が略連続的に狭くなることを特徴とする液滴吐出ヘッド。

【請求項3】 請求項1に記載の液滴吐出ヘッドにおいて、前記共通液室の幅が略段階的に狭くなることを特徴とする液滴吐出ヘッド。

【請求項4】 請求項1乃至3のいずれかに記載の液滴吐出ヘッドにおいて、前記共通液室は平面形状が片翼形状であることを特徴とする液滴吐出ヘッド。

【請求項5】 請求項4に記載の液滴吐出ヘッドにおいて、前記供給口は前記共通液室の液室とは反対側の壁面側又はこの壁面よりも外側若しくは液室の並び方向で対応する液室より外側に設けられていることを特徴とする液滴吐出ヘッド。

【請求項6】 請求項1乃至3のいずれかに記載の液滴吐出ヘッドにおいて、前記共通液室は平面形状が両翼形状であることを特徴とする液滴吐出ヘッド。

【請求項7】 請求項6に記載の液滴吐出ヘッドにおいて、前記共通液室の液室と反対側の壁面が前記液室の並び方向で略円弧状又は半円状であることを特徴とする液滴吐出ヘッド。

【請求項8】 請求項6又は7に記載の液滴吐出ヘッドにおいて、前記供給口は前記共通液室の液室と反対側の壁面側又はこの壁面よりも外側に設けられていることを特徴とする液滴吐出ヘッド。

【請求項9】 請求項1乃至8のいずれかに記載の液滴吐出ヘッドにおいて、前記共通液室が液室の並び方向で独立して2以上設けられていることを特徴とする液滴吐出ヘッド。

【請求項10】 請求項4又は5に記載の液滴吐出ヘッドにおいて、前記共通液室が液室の並び方向で独立して2以上設けられ、各共通液室は平行移動で略重なる位置で配置されていることを特徴とする液滴吐出ヘッド。

【請求項11】 請求項4又は5に記載の液滴吐出ヘッドにおいて、前記共通液室が液室の並び方向で独立して2以上設けられ、各共通液室は対称移動で略重なる位置で配置されていることを特徴とする液滴吐出ヘッド。

【請求項12】 請求項9乃至11のいずれかに記載の液滴吐出ヘッドにおいて、1つの共通液室に連通する液室の数が2個以上32個以下の範囲内であることを特徴とする液滴吐出ヘッド。

【請求項13】 請求項9乃至12のいずれかに記載の

液滴吐出ヘッドにおいて、隣接する2つの共通液室間の隔壁幅が液室間の隔壁幅と略同じであることを特徴とする液滴吐出ヘッド。

【請求項14】 請求項1乃至13のいずれかに記載の液滴吐出ヘッドにおいて、複数列の液室を有し、各列の液室間に各列毎の略独立した共通液室を有することを特徴とする液滴吐出ヘッド。

【請求項15】 請求項14に記載の液滴吐出ヘッドにおいて、各列毎の共通液室に共通の供給口から液体を供給することを特徴とする液滴吐出ヘッド。

【請求項16】 請求項1乃至15のいずれかに記載の液滴吐出ヘッドにおいて、前記共通液室はシリコン基板の異方性エッチングで形成されていることを特徴とする液滴吐出ヘッド。

【請求項17】 請求項16に記載の液滴吐出ヘッドにおいて、前記共通液室の液室側壁面は平面形状で鋭角部分を有しないことを特徴とする液滴吐出ヘッド。

【請求項18】 請求項1乃至17のいずれかに記載の液滴吐出ヘッドにおいて、前記供給口は前記液室の壁面を形成するノズル板又は蓋部材と反対側の面に設けられていることを特徴とする液滴吐出ヘッド。

【請求項19】 請求項18に記載の液滴吐出ヘッドにおいて、前記供給口は機械的加工で形成されていることを特徴とする液滴吐出ヘッド。

【請求項20】 請求項18に記載の液滴吐出ヘッドにおいて、前記供給口は異方性エッチングで形成されていることを特徴とする液滴吐出ヘッド。

【請求項21】 請求項1乃至20のいずれかに記載の液滴吐出ヘッドにおいて、前記圧力発生手段は前記液室の壁面を形成する振動板と、これに対向する電極とを有し、前記振動板を静電力で変形させることを特徴とする液滴吐出ヘッド。

【請求項22】 請求項1乃至20のいずれかに記載の液滴吐出ヘッドにおいて、前記圧力発生手段は前記液室の壁面を形成する振動板と、この振動板を変形させる電気機械変換素子とを有することを特徴とする液滴吐出ヘッド。

【請求項23】 請求項1乃至20のいずれかに記載の液滴吐出ヘッドにおいて、前記圧力発生手段は前記液室内に配置した電気熱変換素子を有することを特徴とする液滴吐出ヘッド。

【請求項24】 インク滴を吐出するインクジェットヘッドとこのインクジェットヘッドにインクを供給するインクタンクを一体化したインクカートリッジにおいて、前記インクジェットヘッドが請求項1乃至24のいずれかに記載の液滴吐出ヘッドであることを特徴とする液滴吐出ヘッド。

【請求項25】 インク滴を吐出するインクジェットヘッドを搭載したインクジェット記録装置において、前記インクジェットヘッドが請求項1乃至24のいずれかに

記載の液滴吐出ヘッドであることを特徴とするインクジェット記録装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は液滴吐出ヘッド及びインクジェット記録装置に関する。

【0002】

【従来の技術】プリンタ、ファクシミリ、複写装置等の画像記録装置或いは画像形成装置として用いるインクジェット記録装置において使用する液滴吐出ヘッドであるインクジェットヘッドとしては、インク滴を吐出するノズルと、このノズルが連通する液室（加圧液室、圧力室、吐出室、インク流路等とも称される。）と、液室内のインクを加圧する圧力を発生する圧力発生手段とを備えて、圧力発生手段で発生した圧力で液室内インクを加圧することによってノズルからインク滴を吐出させる。

【0003】このようなインクジェットヘッドとしては、圧力発生手段として圧電素子などの電気機械変換素子を用いて液室の壁面を形成している振動板を変形変位させることでインク滴を吐出させるピエゾ型のもの、液室内に配設した発熱抵抗体などの電気熱変換素子を用いてインクの膜沸騰でバブルを発生させてインク滴を吐出させるバブル型（サーマル型）のもの、液室の壁面を形成する振動板（又はこれと一体の電極）とこれに対向する電極を用いて静電力で振動板を変形させることでインク滴を吐出させる静電型のものなどがある。

【0004】ところで、従来のインクジェットヘッドにおいては、液室や各液室に連通する共通液室などを感光性樹脂、樹脂モールド、金属、ガラスなどの材料で形成していた。しかしながら、樹脂の液室は剛性が小さいので、近傍の液室間でクロストークが発生し易く、良好な画像品質が得られないという問題を生じていた。また、金属やガラスなどは、剛性が大きくクロストークの問題は小さいが、他方、加工が難しく、特に近年のインクジェットヘッドは高画質化のために高密度化の要求が高まってきており、このような要求に応えるのは困難になってきている。

【0005】そこで、例えば特開平7-132595号公報、特開平7-276626号公報などには、液室や共通液室をシリコン基板（シリコンウエハ）の異方性エッチングで形成することが提案されている。シリコンは、剛性が高く、しかも異方性エッチングを用いることによって微細な加工が可能であり、特に、（110）面方位のシリコンウエハを用いることによって、垂直な壁面を形成することができるので、液室を高密度に配置することができる。

【0006】このような（110）面方位のシリコン基板の異方性エッチングを用いた従来の液室構造は、図2に示すように、平面形状で平行四辺形状の複数の平行四辺形状の液室201を形成するとともに、これらの液

室201に図示しない流体抵抗部（インク供給路）を介して連通する平面形状で平行四辺形を重ね合わせた多角形状の共通液室202を形成したもので、この共通液室202にインクを外部から供給するインク供給口203が配置される。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】このように、シリコン基板を異方性エッチングして液室や共通液室を形成した場合、シリコンの異方性のために結晶方向に沿った方向にしか形状が形成できない。そのため、液室は結晶方向に沿った方向の辺で形成することができるが、液室よりも大きな面積を要する共通液室については、液室の並び方向に平行四辺形状を隙間なく重ね合わせた形状になり、図22に示すように共通液室202の液室の並び方向に沿う壁面202a、202bが鋸状に形成される。

【0008】ところで、インクジェットヘッドでは、インクタンク交換時或いは外的振動によって、しばしば気泡が液室や共通液室に巻き込まれることがある。そのため、インクジェット記録装置においては、ノズルや気泡排出口からインクの吸引を行うことで、インクと一緒に気泡を取り除くといった気泡排出の方法（信頼性回復動作）が取られている。

【0009】しかしながら、上述したように共通液室の壁面が平面形状で鋸状に形成されているため、この壁によってインク供給口から供給されたインクの流速が低下し、図22に示すように、共通液室202の角の部分や鋸状の壁面に気泡Bが付着して排出されずに、信頼性回復動作を行っても気泡が取り残されることがある。

【0010】この場合、共通液室の角の部分の部分を斜めに落とすことによって気泡排出性は改善することができるものの、やはり気泡排出動作時、インク供給口から離れた領域において特に鋸状の壁によって流速が低下するため、十分に気泡を排出できないことがあるという課題がある。

【0011】また、インク吐出動作時にもインク供給口から離れた液室には十分にインクが供給されず吐出不良を起こすことがあるという課題もある。

【0012】さらに、一般的に複数の液室に連通する共通液室は、開口面積が大きくなるが、特に高密度化、高速記録化を図るためにノズル数を増加するに従って更に開口面積が大きくなり、インクジェットヘッドの強度が低下し、作製中の破損などにより歩留まりが低下するという課題もある。

【0013】さらにまた、共通液室が大きく開口していることから、ノズル板を接合する際に、共通液室部分でノズル板が撓んでしまったり、破損したり、あるいは全体に接合のための荷重が均一にかけられず接合不良を起こすなどという課題もある。

【0014】本発明は上記の課題に鑑みてなされたものであり、共通液室に滞留した気泡をスムーズに排出し、

10

20

30

40

50

液滴吐出動作時にはすべての液室に十分に液体を供給できて、安定した液滴吐出を行うことのできる液滴吐出ヘッド、この液滴吐出ヘッドを一体化したインクカートリッジ、及びこの液滴吐出ヘッドを搭載したインクジェット記録装置を提供することを目的とする。

#### 【0015】

【課題を解決するための手段】上記の課題を解決するために、本発明に係る液滴吐出ヘッドは、共通液室は平面形状で供給口から離れるに従って幅が狭くなる形状である構成としたものである。

【0016】ここで、共通液室の幅が略連続的に狭くなる形状、或いは共通液室の幅が略段階的に狭くなる形状とすることができる。

【0017】また、共通液室は平面形状が片翼形状とすることができる。この場合、供給口は共通液室の液室とは反対側の壁面側又はこの壁面よりも外側若しくは液室の並び方向で対応する液室より外側に設けられていることが好ましい。

【0018】さらに、共通液室は平面形状が両翼形状とすることができる。この場合、共通液室の液室と反対側の壁面が液室の並び方向で略円弧状又は半円状である形状とすることができる。ここで、供給口は共通液室の液室と反対側の壁面側又はこの壁面よりも外側に設けられていることが好ましい。

【0019】また、記共通液室が液室の並び方向で独立して2以上設けられていることが好ましい。同様に、共通液室を液室の並び方向で独立して2以上設け、各共通液室は平行移動で略重なる位置で配置することができ、或いは、共通液室が液室の並び方向で独立して2以上設け、各共通液室は対称移動で略重なる位置で配置することができ、

【0020】略独立した共通液室を2以上設ける場合、1つの共通液室に連通する液室の数が2個以上32個以下の範囲内であることが好ましい。さらに、隣接する2つの共通液室間の隔壁幅が液室間の隔壁幅と略同じであることが好ましい。

【0021】さらに、複数列の液室を有し、各列の液室間に各列毎の略独立した共通液室を有することが好ましい。この場合、各列毎の共通液室に共通の供給口から液体を供給することが好ましい。

【0022】また、共通液室はシリコン基板の異方性エッチングで形成されていることが好ましい。この場合、共通液室の液室側壁面は平面形状で鋭角部分を有しないことが好ましい。

【0023】さらに、供給口は液室の壁面を形成するノズル板又は蓋部材と反対側の面に設けられていることが好ましい。この場合、供給口は機械的加工或いは異方性エッチングで形成されていることが好ましい。

【0024】また、圧力発生手段は、液室の壁面を形成する振動板と、これに対向する電極とを有し、振動板を

静電力で変形させるもの、液室の壁面を形成する振動板と、この振動板を変形させる電気機械変換素子とを有するもの、液室内に配置した電気熱変換素子とを有するものとすることができる。

【0025】本発明に係るインクカートリッジは、インク滴を吐出するインクジェットヘッドとこのインクジェットヘッドにインクを供給するインクタンクを一体化したものであって、インクジェットヘッドが本発明に係るいずれかの液滴吐出ヘッドであるものである。

10 【0026】本発明に係るインクジェット記録装置は、インク滴を吐出するインクジェットヘッドを搭載したものであって、インクジェットヘッドが本発明に係るいずれかの液滴吐出ヘッドであるものである。

#### 【0027】

【実施の形態】以下、本発明の実施の形態を添付図面を参照して説明する。まず、本発明に係る液滴吐出ヘッドとしてのインクジェットヘッドの第1実施形態について図1乃至図5を参照して説明する。なお、図1は同ヘッドの分解斜視説明図、図2は同ヘッドのノズル板を透過状態で示す平面説明図、図3は同ヘッドの振動板長手方向に沿う模式的断面説明図、図4は同ヘッドの振動板短手方向に沿う模式的断面説明図、図5は同ヘッドの液室形状を説明する平面説明図である。

【0028】このインクジェットヘッドは、第1基板である流路基板1と、この流路基板1の下側に設けた第2基板である電極基板3と、流路基板1の上側に設けた第3基板であるノズル板4とを重ねて接合した積層構造体であり、これらにより、複数のノズル5が連通するインク流路でもある液室6、液室6に流体抵抗部7を介して連通する共通液室8などを形成している。

【0029】流路基板1には、液室6及びこの液室6の底部となる壁面を形成する振動板10、各液室6を隔てる隔壁11を形成する凹部、共通液室8を形成する凹部などを形成している。

【0030】この流路基板1は、(110)面方位の単結晶シリコン基板(シリコンウエハ)に振動板となる厚み(深さ)に高濃度不純物であるボロンを拡散し、この高濃度ボロンドープ層をエッチングストップ層として異方性エッチングを行うことにより、液室6となる凹部等を形成するときに所望の厚さの振動板10を得たものである。なお、高濃度P型不純物としては、ボロンの他、ガリウム、アルミニウム等も用いることができる。また、高濃度ボロンドープ層にはボロン以外にシリコンよりも格子定数の大きな原子、たとえばゲルマニウム(Ge)を含むこともできる。

【0031】また、流路基板1としては、ベース基板と活性層基板とを酸化膜を介して接合したSOI(Silicon On Insulator)基板を用いることも可能である。この場合には、活性層基板を振動板10として用い、ベース基板に液室6や共通液室10となる凹部を彫り込

む。

【0032】電極基板3には、凹部14を形成して、この凹部14の底面に振動板10に所定のギャップ16を置いて対向する電極15を形成し、この電極15と振動板10によって、振動板10を静電力で変形させて液室6の内容積を変化させるアクチュエータ部を構成している。この電極基板3の電極15上には振動板10との接触によって電極15が破損するのを防止するため、例えば0.1 $\mu$ m厚のSiO<sub>2</sub>などの絶縁層17を成膜している。なお、電極15を電極基板3の端部付近まで延設して外部駆動回路と接続手段を介して接続するための電極パッド部15aを形成している。

【0033】この電極基板3は、ガラス基板、又は表面に熱酸化膜3aを形成した単結晶シリコン基板上に、HF水溶液などでエッチングにより凹部14を形成し、この凹部14に窒化チタンなどの高耐熱性を有する電極材料をスパッタ、CVD、蒸着などの成膜技術で所望の厚さに成膜し、その後、フォトリソストを形成してエッチングすることにより、凹部14にのみ電極15を形成したものである。この電極基板3と流路基板1とは陽極接合、直接接合などのプロセスで接合している。

【0034】ここで、電極15は、例えばタンゲステンシリサイド膜とポリシリコン膜の2層構造、或いは、金、通常半導体素子の形成プロセスで一般的に用いられるAl、Cr、Ni等の金属材料や、Ti、TiN等の高融点金属、不純物をドーブした多結晶シリコン膜なども用いることができる。

【0035】この例では、電極15は、シリコン基板にエッチングで形成した深さ0.4 $\mu$ mの凹部14内に窒化チタンを0.1 $\mu$ mの厚さにスパッタし形成し、その上にSiO<sub>2</sub>スパッタ膜を0.1 $\mu$ m厚みで絶縁層17として形成している。したがって、このヘッドにおいては、電極基板3と流路基板1とを接合した後のエアギャップ16の長さ(振動板10と絶縁層17表面との間隔)は、0.2 $\mu$ mとなっている。

【0036】また、ノズル板4にはノズル5、液体抵抗部7となる溝、共通液室8へ外部からインクを供給するためのインク供給口19を形成し、吐出面には撥水处理を施している。このノズル板4としては、例えば、Ni電鍍工法で製作しためっき膜、シリコン基板、SUSなどの金属、樹脂とジルコニアなどの金属層の複層構造のものなども用いることができる。このノズル板4は流路基板1に接着剤にて接合している。

【0037】そこで、このインクジェットヘッドにおける液室形状について図5を参照して詳細に説明する。流路基板1には、上述したように(110)面方位の単結晶シリコン基板(シリコンウエハ)を異方性エッチングして、図5に示すように、複数の液室6を形成するとともに、所定数の液室6に連通する複数の共通液室8、8…を形成している。すなわち、液室6の並び方向で2

以上の独立した共通液室8を形成し、各共通液室8に対して外部からインクを供給するインク供給口19を設けている。

【0038】このように、複数の液室6にインクを供給する共通液室を液室6の並び方向で複数の共通液室8に分割して設け、各共通液室8にインク供給口19を設けることで、インク供給口19から液室6までの距離が短くなり、共通液室8を異方性エッチング形成することによって生じる鋸状の壁面でインクの流れが妨げられて流速が低下することが低減し、気泡排出性が向上する。しかも、共通液室8の開口面積も小さくなることから、強度を確保できて作製中の破損などが低減するとともに、ノズル板4の破損や接合不良などを低減することができる。

【0039】また、1つの共通液室8は、対応する液室6の並び領域Aにおいて、液室6の並び方向と交差(直交)する方向の幅がインク供給口19から離れるに従って略連続的に狭くなる形状に形成している。つまり、ここでは共通液室8を片翼形状に形成し、この片翼形状の共通液室8の基部(翼の根元部分)にインク供給口19を配置している。

【0040】このように、共通液室8に幅がインク供給口19から離れるに従って狭くなることで、インク供給口19から離れることで供給されるインク流量が少なくなってもインク流速が低下することが防止され、気泡排出性が向上する。

【0041】そして、液室6の並び方向で複数の共通液室8に分割して、かつ、共通液室8に幅がインク供給口19から離れるに従って狭くなるように形成することで、ノズル数が増えても、気泡排出性を確保できる。すなわち、共通液室を分割せずにインク供給口から離れるに従い共通液室の幅を小さくしただけでは、吐出室数(ノズル数)が少ないものについて気泡排出を良好に行えるが、高速記録を実現するために吐出室数を増やすと、気泡が排出できなくなる現象が生じる。

【0042】ここで、インク供給口19は共通液室8の液室6側と反対側の壁面8a側に寄った位置に配置しているので、インクのスムーズな流れが得られて、気泡排出効率が高くなる。

【0043】また、この共通液室8の液室6側の壁面8bは異方性エッチングによって生じる平面形状で鋸状に形成しているが、液室6側と反対側の壁面8aは平面形状で鈍角に、すなわち、鋭角部分を有しない形状に形成している。これにより、インク供給口19からのインクの流れが壁面8bによって阻害されないため流速の低下が低減し、スムーズなインクの流れが得られ、インクの停滞が少なくなる。

【0044】なお、共通液室8の液室6側の壁面8bが鋸状に形成されることで液室6側と反対側の壁面8aの傾斜の程度によるが、微視的に見れば共通液室8に幅が

10

20

30

40

50

インク供給口19から離れるに従って狭くならず、部分的には広くなることもあるが、本発明はこのような部分的に広くなる箇所があっても含まれるものである。つまり、巨視的に見ればこのように部分的に広くなる箇所があっても全体として共通液室8はインク供給口19から離れるに従って幅が狭くっているのであって、本明細書において「インク供給口から離れるに従って幅が狭くなる」とは「部分的に広くなる箇所がある場合を含む」意味である。

【0045】さらに、各共通液室8間の隔壁21の幅L2は液室6間の隔壁11の幅L1と略同じにしている。これにより、各共通液室8間の隔壁21の強度が十分得られ、近接して隣り合う液室間で共通液室を仕切ることができるようになる。

【0046】次に、このような共通液室形状の製造方法について図6を参照して説明する。例えば(110)面方位のシリコン基板(流路基板1となる)に、シリコン窒化膜或いはシリコン酸化膜のような耐アルカリ性エッチング液のマスク層(マスクパターン)31を形成する。このマスク層31には液室6に対応する開口部32及び共通液室8に対応する開口部33を形成している。この場合、共通液室8に対応する開口部33には補償パターン34を形成している。

【0047】その後、水酸化カリウム水溶液、TMAH、EDPなどのようなアルカリ液によってシリコン基板の異方性エッチングを行うと、エッチレートの遅い

(111)面で囲まれたところ以外は横方向にもエッチングが進行し、結果として、補償パターン34の部分もエッチング進み、他方、共通液室8の壁面8a側のエッチングが進むことから、図5に示すように壁面8b側が鋸状で、壁面8a側が鈍角な共通液室8が得られる。なお、このマスクパターンは一例であり、エッチング液、エッチング深さなどにより適宜形成する。

【0048】次に、本発明の第2実施形態に係るインクジェットヘッドについて図7を参照して説明する。なお、同図は同ヘッドの液室形状を説明する平面説明図である。この実施形態では、上記第1実施形態の共通液室8の液室6の並び方向で対応する液室6より外側に共通液室8へのインク流入路22を形成し、このインク流入路22にインク供給口19を配置したものである。

【0049】このように、インク供給口19を配置するインク流入路22を隣接する共通液室8の幅の狭くなった部分の外側に形成することで、スペースの増加を招くことなく、しかも第1実施形態の共通液室8よりも共通液室容積を大きくすることができ、液室6へのインク供給をより確実に確保することができる。

【0050】次に、本発明の第3実施形態に係るインクジェットヘッドについて図8を参照して説明する。なお、同図も同ヘッドの液室形状を説明する平面説明図である。この実施形態では、上記第1実施形態の隣接する2

つの共通液室8、8を対称移動で略重なる位置に配置したものである。

【0051】このように共通液室8を配置した場合でも前記第1実施形態と同様な作用効果が得られ、また、隣接する共通液室8、8へのインク供給口9、9を近づけることができるので、共通液室8の独立性を確保しつつインク供給口の形状を2つの共通液室にまたがる形状にすることが可能になる。

【0052】次に、本発明の第4実施形態に係るインクジェットヘッドについて図9を参照して説明する。なお、同図も同ヘッドの液室形状を説明する平面説明図である。この実施形態では、液室6の列を2列(したがってノズル5を2列になる)千鳥状に配置し、各液室列6A、6B間に上記第1実施形態の共通液室8をそれぞれ液室6の並び方向に配置し、かつ、各液室列6A、6Bで隣り合う共通液室8、8を通じるインク流入路23を形成して、このインク流入路23にインク供給口19を配置したものである。

【0053】このように構成することでノズル数を増加した場合であっても、1つのインク供給口から左右の共通液室にインクを供給することができ、構成が簡単になる。

【0054】次に、本発明の第5実施形態に係るインクジェットヘッドについて図10を参照して説明する。なお、同図も同ヘッドの液室形状を説明する平面説明図である。この実施形態では、上記第1実施形態の共通液室8の液室6側の壁面6bについて平面形状で鈍角に、すなわち鋭角部分を有しない形状に形成している。

【0055】このような共通液室8の壁面の鋸状の角度を鈍角にしたものを形成するには、前述した図6に示すような異方性エッチング用のマスク層(マスクパターン)31を用いて、エッチングを図5に示した第1実施形態の形状で終了せずに、更に5~10分程度進める。このようにエッチングをオーバーにすることによって、鋭角が徐々にエッチングされ壁面が滑らかになっていく。ただし、この場合、共通液室8の液室と反対側の壁面8aも外側にエッチングが進行するので、共通液室8の幅は図5に示したものよりも広くなる。したがって、図5に示したものと同一共通液室幅としたい場合には、エッチング進行分を考慮に入れて設計したエッチング用マスク層(マスクパターン)を用いればよい。

【0056】これにより、シリコン基板の異方性エッチングで形成した共通液室8であっても、異方性エッチングに伴う鋸状壁面がないので、第1実施形態の場合よりもインクの流れの妨げや渦の発生が減少し、よりスムーズなインクの流れが得られるので、さらに気泡の滞留が少なくなり、インク吐出時のインク供給も十分に確保され、高周波数駆動での高速記録にも対応することができる。

【0057】次に、本発明の第6実施形態に係るインク



ジェットヘッドについて図11を参照して説明する。なお、同図も同ヘッドの液室形状を説明する平面説明図である。この実施形態は、上記第1実施形態の共通液室8の液室6と反対側の壁面6aを平面形状でよりリニアな形状に形成したものであり、第1実施形態の場合よりもよりスムーズなインクの流れが確保できて気泡排出性が向上する。

【0058】次に、本発明の第7実施形態に係るインクジェットヘッドについて図12を参照して説明する。なお、同図も同ヘッドの液室形状を説明する平面説明図である。この実施形態も液室6の並び方向に複数の共通液室28を配置したものであり、1つの共通液室28は、対応する液室6の並び領域Aにおいて、液室6の並び方向と交差（直交）する方向の幅がインク供給口29から両サイドに離れるに従って略連続的に狭くなる形状、つまり、ここでは共通液室8を両翼形状に形成し、この両翼形状の共通液室8の基部（翼の根元部分）にインク供給口19を配置している。

【0059】ここでは、1つの共通液室28の液室6側と反対側の壁面28aは平面形状で略円弧状に形成しているが、半円状などに形成することもできる。ただし、異方性エッチングのために壁面28aには第1実施形態の共通液室8と同様に多少の角が生じている。

【0060】このように、複数の液室6にインクを供給する共通液室を液室6の並び方向で複数個の共通液室28に分割して設け、各共通液室28にインク供給口29を設けることで、インク供給口29から液室6までの距離が短くなり、共通液室28を異方性エッチング形成することによって生じる鋸状の壁面でインクの流れが妨げられて流速が低下することが低減し、気泡排出性が向上する。しかも、共通液室8の開口面積も小さくなることから、強度を確保できて作製中の破損などが低減するとともに、ノズル板4の破損や接合不良などを低減することができる。

【0061】また、1つの共通液室28は、対応する液室6の並び領域Aにおいて、液室6の並び方向と交差（直交）する方向の幅がインク供給口29から離れるに従って略連続的に狭くなる形状に形成しているので、インク供給口29から離れることで供給されるインク流量が少なくなってもインク流速が低下することが防止され、気泡排出性が向上する。

【0062】この場合、インク供給口29を液室6の並び方向で共通液室28の略中央部分に設けているので、インク供給口29から共通液室28両端部の液室6、6に対して略対称にインクの流れが形成され、安定したインク滴吐出が可能になる。また、液室6の並び方向で複数の共通液室28に分割して、かつ、共通液室28に幅がインク供給口29から離れるに従って狭くなるように形成することで、インク供給口29からの各液室6までの距離の差も小さくなってのノズル5間でのインク吐出

量や飛翔速度のバラツキも小さくなる。

【0063】ここで、インク供給口29は共通液室28の液室6側と反対側の壁面28a側に寄った位置、すなわち壁面28aに近い位置に配置することで、よりスムーズなインクの流れが確保できる。したがって、インク供給口29は共通液室8の幅方向の中心よりも壁面28a側（円弧側）に設けることが好ましい。インク流入口29が円弧側より遠ざかった場合には、円弧（壁面28a）近傍でインクの滞留が発生し易くなり、気泡がスムーズに排出されないことが生じる。

【0064】次に、本発明の第8実施形態に係るインクジェットヘッドについて図13を参照して説明する。なお、同図も同ヘッドの液室形状を説明する平面説明図である。この実施形態では、上記第7実施形態の共通液室28の液室6側と反対側の壁面をインク供給口29付近で液室6側の壁面6bと略平行に形成した壁面6cとこれに連続して液室6の並び方向で液室6側に近づく壁面6aを形成したものである。

【0065】これにより、共通液室28は壁面6cの部分では幅が広がるので上記第7実施形態よりも共通液室容量を大きくすることができ、より多くのインク供給を確保することができる。

【0066】次に、本発明の第9実施形態に係るインクジェットヘッドについて図14を参照して説明する。なお、同図も同ヘッドの液室形状を説明する平面説明図である。この実施形態では、液室6の列を2列（したがってノズル5を2列になる）千鳥状に配置し、各液室列6A、6B間に上記第7実施形態の共通液室28をそれぞれ液室6の並び方向に配置し、かつ、各液室列6A、6Bで隣り合う共通液室28、28を通じるインク流入路30を形成して、このインク流入路30にインク供給口29を配置したものである。

【0067】このように構成することでノズル数を増加した場合であっても、1つのインク供給口から左右の共通液室にインクを供給することができ、構成が簡単になる。

【0068】次に、本発明の第10実施形態に係るインクジェットヘッドについて図15を参照して説明する。なお、同図も同ヘッドの液室形状を説明する平面説明図である。この実施形態は、上述した流路基板にパイレックス（登録商標）ガラスやセラミックスなどを用いてエッチング或いはサンドブラスト工法で略四角形状の液室36を形成するとともに、共通液室は前記各実施形態と同様に液室36の並び方向で複数の独立した共通液室38に分割し、かつ、共通液室38の液室36側と反対側の壁面38aを段階的にインク供給口39から離れるに従って幅が狭くなる形状に形成したものである。

【0069】このように流路基板にパイレックスガラスやセラミックスなどを用いてエッチング或いはサンドブラスト工法でインク流路（液室や共通液室）を形成する

10

30

40

50



場合には、シリコンの異方性エッチングによる場合のように壁面が鋸状にならないが、本発明を実施することで、より確実に気泡を排出し、共通液室端部におけるインク流速の低下を防止して十分なインク供給を行うことができるようになる。なお、共通液室38の液室36側と反対側の壁面38aは図11に示したと同様にリニアに液室36側に近づく形状であっても良い。

【0070】次に、上述したように共通液室を液室の並び方向で複数に分割した場合における1つの共通液室が対応する液室の数について検討した。具体的には、共通液室を区切る大きさを変えて、気泡排出の結果を比較した。ここで用いたインクジェットヘッドは、150dpi(169 $\mu$ mピッチ)で液室6が並んだ図12に示す実施形態のもので、共通液室28の高さを100 $\mu$ mとし、共通液室28の長さ(液室6の並び方向に沿う長さ)を変えて実験を行った。

【0071】この場合、気泡を取り込んだものをノズルからの吸引による気泡の排出動作を行った後、共通液室28に気泡が残っているかどうかを評価した。この結果を表1に示している。なお、各条件で10個のサンプルを用いた。共通液室区切りは何チャンネル分(何個)の液室で区切ったかのチャンネル数で表す。

【0072】

【表1】

共通液室区切り	気泡排出結果
8CH	○
16CH	○
24CH	○
32CH	△
48CH	×
64CH	×
96CH	×

○：全サンプル気泡残なし

△：気泡残なし8個以上

×：気泡残なし8個未満

【0073】この評価結果から、共通液室の区切りは32CH(チャンネル)以下、好ましくは24CH以下が良いことが分かる。すなわち、1つの共通液室28が対応する液室6の数は2個以上32個以下とすることが好ましい。

【0074】次に、本発明に係るインクジェットヘッドの第11実施形態について図16を参照して説明する。このインクジェットヘッドは、インク供給口9を電極基板3に形成したものであり、ノズル板3と反対側の面から共通液室8(その他の共通液室28、38でもよい。)にインクを供給するようにしている。

【0075】電極基板3としてシリコン基板を用いた場合には、前述した液室6や共通液室8を形成したのと同様に、異方性エッチングでインク供給口9を形成することができる。電極基板3として(100)面方位のシリ

コン基板を用いた場合は、長方形あるいは正方形のエッチング開口が得られる。この異方性エッチングでは、エッチングマスク層パターンをフォトリソで作製しておけば、多数の開口(インク供給口)を同時に形成することができ、コストダウンが可能となる。

【0076】また、電極基板3としてシリコン基板に代えてパイレックスガラス基板を用いた場合にはエッチングやサンドブラスト法でインク供給口9を形成することができる。この他、基板に貫通穴を形成する方法としては、上述したものを含めて、例えばサンドブラスト法、ドリル加工、超音波加工、レーザー加工などの加工法(これらを本明細書では「機械的加工」と称している。)やエッチングがあり、要は、電極基板を形成する材料によって適宜選択すればよい。

【0077】このように電極基板側にインク供給口を設けることによって、インクジェットヘッドのチップの裏面からインクを供給できるようになり、ノズル板側にインク供給管などの配管が不要となって、インクジェットヘッドの大きさを小型にすることができる。

【0078】次に、本発明を適用するインクジェットヘッドの他の例について図17を参照して説明する。なお、同図は同ヘッドの液室長手方向に沿う断面説明図である。このインクジェットヘッドは、圧力発生手段として圧電素子を用いるピエゾ型ヘッドであり、かつ、インク滴の吐出方向が液室の長手方向に沿う方向であるエッジシュータ方式のヘッドである。これを簡単に説明すると、流路基板41と蓋部材44とを接合して、ノズル45、ノズル45が連通する振動板50を有する液室46、液室46に流体抵抗部47を介して連通する共通液室48を形成し、蓋部材44に形成したインク供給口49から共通液室48にインクを供給する。

【0079】ここで、流路基板41にはシリコン基板を用いて、これを異方性エッチングすることでノズル45を形成する溝、液室46及び振動板50を形成する凹部、流体抵抗部47を形成する溝、共通液室48を形成する凹部を形成している。そして、この流路基板41の振動板50の面外側に振動板50を変形させる圧電素子51を設けたものである。この圧電素子51としては電極間に圧電層を挟んだ単層ないし2層構造のもの、或いは積層型圧電素子(内部電極と圧電層を交互に積層したもの)が用いられる。また、圧電素子51を蓋部材44側に設けても良い。

【0080】このようなピエゾ型インクジェットヘッドにおいて、共通液室48の形状を前述した各実施形態で説明したような共通液室8、28、38などの形状に形成することによって気泡排出性が向上し、インク供給を十分に行うことができるようになる。なお、前述した静電型インクジェットヘッドにおいてもインク滴吐出方向を液室長手方向に沿う方向にしたエッジシュータ方式(前述した各実施形態はサイドシュータ方式である。)

とすることもできる。

【0081】次に、本発明に係るインクジェットヘッドの第13実施形態について図18を参照して説明する。このインクジェットヘッドは、圧力発生手段として発熱抵抗体（電気熱変換素子）を用いるサーマル型ヘッドであり、これを簡単に説明すると、第12実施形態と同様に、流路基板61と蓋部材64とを接合して、ノズル65、ノズル65が連通する液室66、液室66に流体抵抗部67を介して連通する共通液室68を形成し、蓋部材64に形成したインク供給口69から共通液室68に

インクを供給する。  
【0082】ここで、流路基板41にはシリコン基板を用いて、これを異方性エッチングすることでノズル65を形成する溝、液室66を形成する凹部、流体抵抗部67を形成する溝、共通液室68を形成する凹部を形成している。そして、この流路基板61の液室66内にインクの膜沸騰をさせる発熱抵抗体71を設けたものである。また、発熱抵抗体71を蓋部材44側に設けても良い。

【0083】このようなサーマル型インクジェットヘッドにおいて、共通液室68の形状を前述した各実施形態で説明したような共通液室8、28、38などの形状に形成することによって気泡排出性が向上し、インク供給を十分に行うことができるようになる。

【0084】これらのピエゾ型或いはサーマル型のインクジェットヘッドにおいても、前記第11実施形態と同様に蓋部材と反対側の面から共通液室にインクを供給するインク供給口を設けることができる。

【0085】なお、流路基板をシリコン基板で形成した場合、インクの種類によってはシリコンが侵される場合がある。この場合には、液室や共通液室の壁面などインクと接する内壁表面に耐インク性の膜、例えば、シリコン酸化膜、窒化チタン膜、ポリイミド膜を形成することもできる。

【0086】次に、本発明に係るインクカートリッジについて図19を参照して説明する。このインクカートリッジは、ノズル80等を有する上記各実施形態のいずれかのインクジェットヘッド81と、このインクジェットヘッド81に対してインクを供給するインクタンク82とを一体化したものである。

【0087】このようにインクタンク一体型のヘッドの場合、ヘッドの歩留まり不良は直ちにインクカートリッジ全体の不良につながるため、上述したように気泡残留によるインク滴吐出不良が低減することで、インクカートリッジの歩留まりが向上し、ヘッド一体型インクカートリッジの低コスト化を図れる。

【0088】次に、本発明に係るインクジェットヘッドを搭載したインクジェット記録装置の一例について図20及び図21を参照して説明する。なお、図20は同記録装置の斜視説明図、図21は同記録装置の機構部の側

面説明図である。このインクジェット記録装置は、記録装置本体81の内部に主走査方向に移動可能なキャリッジ、キャリッジに搭載した本発明を実施したインクジェットヘッドからなる記録ヘッド、記録ヘッドヘインクを供給するインクカートリッジ等で構成される印字機構部82等を収納し、装置本体81の下方部には前方側から多数枚の用紙83を積載可能な給紙カセット（或いは給紙トレイでもよい。）84を抜き差し自在に装着することができ、また、用紙83を手差しで給紙するための手差しトレイ85を開倒することができ、給紙カセット84或いは手差しトレイ85から給送される用紙83を取り込み、印字機構部82によって所要の画像を記録した後、後面側に装着された排紙トレイ86に排紙する。

【0089】印字機構部82は、図示しない左右の側板に横架したガイド部材である主ガイドロッド91と従ガイドロッド92とでキャリッジ93を主走査方向（図21で紙面垂直方向）に摺動自在に保持し、このキャリッジ93にはイエロー（Y）、シアン（C）、マゼンタ（M）、ブラック（Bk）の各色のインク滴を吐出する本発明に係るインクジェットヘッドからなるヘッド94を複数のインク吐出口（ノズル）を主走査方向と交差する方向に配列し、インク滴吐出方向を下方に向けて装着している。またキャリッジ93にはヘッド94に各色のインクを供給するための各インクカートリッジ95を交換可能に装着している。

【0090】インクカートリッジ65は上方に大気と連通する大気口、下方にはインクジェットヘッドヘインクを供給する供給口を、内部にはインクが充填された多孔質体を有しており、多孔質体の毛管力によりインクジェットヘッドへ供給されるインクをわずかな負圧に維持している。また、記録ヘッドとしてここでは各色のヘッド64を用いているが、各色のインク滴を吐出するノズルを有する1個のヘッドでもよい。

【0091】ここで、キャリッジ63は後方側（用紙搬送方向下流側）を主ガイドロッド61に摺動自在に嵌装し、前方側（用紙搬送方向上流側）を従ガイドロッド62に摺動自在に載置している。そして、このキャリッジ63を主走査方向に移動走査するため、主走査モータ67で回転駆動される駆動プーリー68と従動プーリー69との間にタイミングベルト70を張装し、このタイミングベルト70をキャリッジ63に固定しており、主走査モータ67の正逆回転によりキャリッジ63が往復駆動される。

【0092】一方、給紙カセット84にセットした用紙83をヘッド94の下方側に搬送するために、給紙カセット84から用紙83を分離給装する給紙ローラ101及びフリクションパッド102と、用紙83を案内するガイド部材103と、給紙された用紙83を反転させて搬送する搬送ローラ104と、この搬送ローラ104の周面に押し付けられる搬送コロ105及び搬送ローラ1

04からの用紙83の送り出し角度を規定する先端コロ106とを設けている。搬送ローラ104は副走査モータ107によってギヤ列を介して回転駆動される。

【0093】そして、キャリッジ93の主走査方向の移動範囲に対応して搬送ローラ104から送り出された用紙83を記録ヘッド94の下方側で案内する用紙ガイド部材である印写受け部材109を設けている。この印写受け部材109の用紙搬送方向下流側には、用紙83を排紙方向へ送り出すために回転駆動される搬送コロ111、拍車112を設け、さらに用紙83を排紙トレイ86に送り出す排紙ローラ113及び拍車114と、排紙経路を形成するガイド部材115、116とを配設している。

【0094】記録時には、キャリッジ93を移動させながら画像信号に応じて記録ヘッド94を駆動することにより、停止している用紙83にインクを吐出して1行分を記録し、用紙83を所定量搬送後次の行の記録を行う。記録終了信号または、用紙83の後端が記録領域に到達した信号を受けることにより、記録動作を終了させ用紙83を排紙する。

【0095】また、キャリッジ93の移動方向右端側の記録領域を外れた位置には、ヘッド94の吐出不良を回復するための回復装置117を配置している。回復装置117はキャップ手段と吸引手段とクリーニング手段を有している。キャリッジ93は印字待機中にはこの回復装置117側に移動されてキャッピング手段でヘッド94をキャッピングされ、吐出口部を湿潤状態に保つことによりインク乾燥による吐出不良を防止する。また、記録途中などに記録と関係しないインクを吐出することにより、全ての吐出口のインク粘度を一定にし、安定した吐出性能を維持する。

【0096】吐出不良が発生した場合等には、キャッピング手段でヘッド94の吐出口（ノズル）を密封し、チューブを通して吸引手段で吐出口からインクとともに気泡等を吸い出し、吐出口面に付着したインクやゴミ等はクリーニング手段により除去され吐出不良が回復される。また、吸引されたインクは、本体下部に設置された廃インク溜（不図示）に排出され、廃インク溜内部のインク吸収体に吸収保持される。

【0097】このように、このインクジェット記録装置においては本発明を実施したインクジェットヘッドを搭載しているので、気泡溜まりによるインク滴吐出不良がなく、安定したインク滴吐出特性が得られて、画像品質が向上する。

【0098】なお、上記実施形態においては、本発明をインクジェットヘッドに適用したが、インク以外の液滴、例えば、パターンニング用の液体レジストを吐出する液滴吐出ヘッドにも適用することができる。

【0099】

【発明の効果】以上説明したように、本発明に係る液滴

吐出ヘッドによれば、共通液室は平面形状で供給口から離れるに従って幅が狭くなる形状であるので、液体流速の低下が防止されて気泡をスムーズに排出でき、滴吐出不良を防止できる。

【0100】ここで、共通液室の幅が略連続的に狭くなる形状、或いは共通液室の幅が階段的に狭くなる形状とすることで、液体のスムーズな流れが得られて液体流速の低下が防止され、気泡をスムーズに排出できる。

【0101】また、共通液室は平面形状が片翼形状とすることで、液体のスムーズな流れが得られて流速の低下が防止され、気泡をスムーズに排出できる。この場合、供給口は共通液室の液室とは反対側の壁面側又はこの壁面よりも外側若しくは液室の並び方向で対応する液室より外側に設けられていることで、供給口と壁面との間での気泡溜まりを防止できる。

【0102】さらに、共通液室は平面形状が両翼形状とすることで、1つの供給口から供給される液体を型翼形状の場合よりも広い範囲でスムーズに流れ、安定した吐出が可能になる。この場合、共通液室の液室と反対側の壁面が液室の並び方向で略円弧状又は半円状である形状とすることで、液体を供給口から略対称に流すことができ、安定した滴吐出が得られる。ここで、供給口は共通液室の液室と反対側の壁面側又はこの壁面よりも外側に設けられていることで、供給口と壁面との間での気泡溜まりを防止できる。

【0103】また、共通液室が液室の並び方向で独立して2以上設けられていることで、供給口から液室までの距離も短くなるので、液体流速の低下が少なくなってスムーズな気泡排出と吐出時の十分な液体供給を行うことができるとともに、1つの共通液室の開口面積が更になくなることで製作時の破損や接合不良が減少し、歩留まりが向上する。

【0104】同様に、共通液室を液室の並び方向で独立して2以上設け、各共通液室は平行移動で略重なる位置で配置することができ、この場合には供給口を隣接する共通液室の幅狭部分の外方に配置することができ、省スペースで共通液室容量を大きくすることができる。或いは、共通液室が液室の並び方向で独立して2以上設け、各共通液室は対称移動で略重なる位置で配置することで、独立した共通液室に対して1つ供給口からの液体供給が可能な構成を採用することができるようになり、またノズル列を複数列有する場合に各列の共通液室に1つの供給口からの供給ができるようになる。

【0105】略独立した共通液室を2以上設ける場合、1つの共通液室に連通する液室の数が2個以上32個以下の範囲内であることで、確実に気泡を排出することができる。さらに、隣接する2つの共通液室間の隔壁幅を液室間の隔壁幅と略同じにすることで、隔壁強度を確保することができ、隣接する液室間で共通液室を仕切ることができる。

【0106】さらに、複数列の液室を有し、各列の液室間に各列毎の略独立した共通液室を有することで、ノズル密度を高くすることができ、より高品質の記録が可能になる。この場合、各列毎の共通液室に共通の供給口から液体を供給することで、構成が簡単になる。

【0107】また、共通液室はシリコン基板の異方性エッチングで形成されていることで、クロストークが少なく、液室の高密度配置が可能になり、高密度記録が行える。この場合、共通液室の液室側壁面は平面形状で鋭角部分を有しないことで、液体の流れがよりスムーズになり、気泡排出性が向上する。

【0108】さらに、供給口は液室の壁面を形成するノズル板又は蓋部材と反対側の面に設けられていることで、ノズルに近い面側の構成が簡単になり、小型化を図ることができる。この場合、供給口を機械的加工で形成することで、供給口形状の選択範囲が広がり、供給口をエッチングで形成することで、複数の供給口を同時に形成できて低コスト化を図れる。

【0109】また、圧力発生手段として液室の壁面を形成する振動板及びこれに対向する電極とを有して振動板を静電力で変形させるものを用いることで、高密度化が容易で、液体の性質に左右されないヘッドを得ることができる。また、液室の壁面を形成する振動板及びこの振動板を変形させる電気機械変換素子とを有するものを用いることで、液体の性質に左右されないヘッドを得ることができる。さらに、液室内に配置した電気熱変換素子を有するものを用いることで、高密度化が容易なヘッドが得られる。

【0110】本発明に係るインクカートリッジによれば、本発明に係るいずれかの液滴吐出ヘッドであるインクジェットヘッドとこのインクジェットヘッドにインクを供給するインクタンクを一体化したので、気泡溜まりによる吐出不良が減少し、低コスト化を図ることができる。

【0111】本発明に係るインクジェット記録装置によれば、本発明に係るいずれかの液滴吐出ヘッドであるインクジェットヘッドを搭載したので、吐出不良のない安定したインク滴吐出特性が得られ、画像品質が向上するとともに、気泡排出のためのインク吸引量も少なくて済み、インクの無駄な消費が少なくなる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施形態に係る液滴吐出ヘッドとしてインクジェットヘッドの分解斜視説明図、

【図2】同ヘッドのノズル板を透過状態で示す平面説明図

【図3】同ヘッドの液室長手方向に沿う模式的断面説明図

【図4】同ヘッドの液室短手方向に沿う模式的断面説明図

【図5】同ヘッドの液室形状を説明する平面説明図

【図6】同じく同液室形状の製作方法の説明に供する平面説明図

【図7】本発明の第2実施形態に係るインクジェットヘッドの液室形状を説明する平面説明図

【図8】本発明の第3実施形態に係るインクジェットヘッドの液室形状を説明する平面説明図

【図9】本発明の第4実施形態に係るインクジェットヘッドの液室形状を説明する平面説明図

【図10】本発明の第5実施形態に係るインクジェットヘッドの液室形状を説明する平面説明図

【図11】本発明の第6実施形態に係るインクジェットヘッドの液室形状を説明する平面説明図

【図12】本発明の第7実施形態に係るインクジェットヘッドの液室形状を説明する平面説明図

【図13】本発明の第8実施形態に係るインクジェットヘッドの液室形状を説明する平面説明図

【図14】本発明の第9実施形態に係るインクジェットヘッドの液室形状を説明する平面説明図

【図15】本発明の第10実施形態に係るインクジェットヘッドの液室形状を説明する平面説明図

【図16】本発明の第11実施形態に係るインクジェットヘッドの液室長手方向に沿う断面説明図

【図17】本発明を適用する他のインクジェットヘッドの液室長手方向に沿う断面説明図

【図18】本発明を適用する更に他のインクジェットヘッドの液室長手方向に沿う断面説明図

【図19】本発明に係るインクカートリッジの斜視説明図

【図20】本発明に係るインクジェット記録装置の機構部の概要を説明する斜視説明図

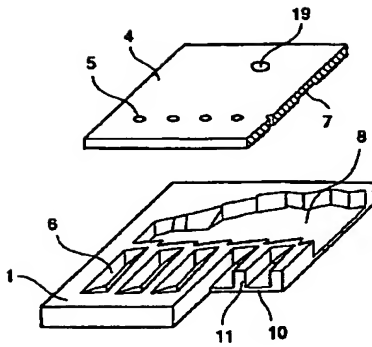
【図21】同記録装置の側断面説明図

【図22】従来のインクジェットヘッドの液室形状を説明する平面説明図

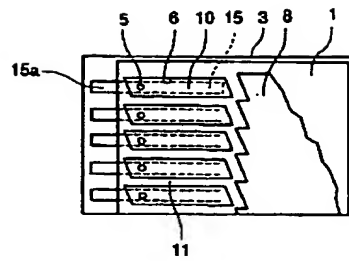
【符号の説明】

1…流路基板、3…電極基板、4…ノズル板、5…ノズル、6…液室、6A、6B…液室列、7…流体抵抗部、8、28、38、48、68…共通液室、10…振動板、15…電極、19、29、39、49、69…インク供給口。

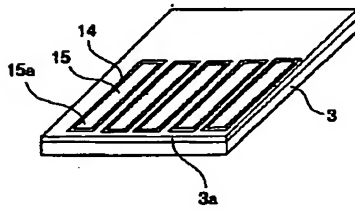
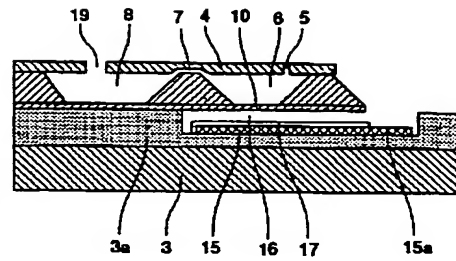
【図1】



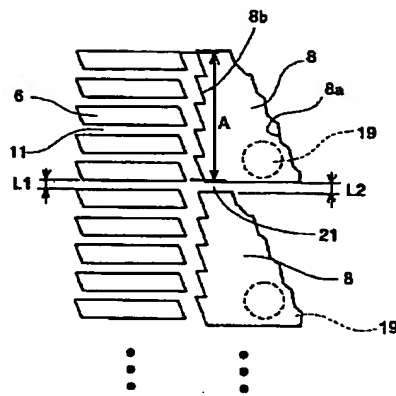
【図2】



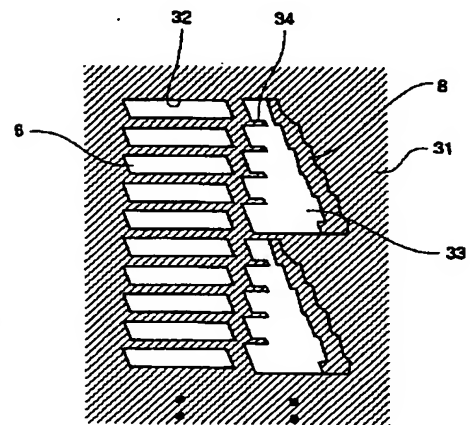
【図3】



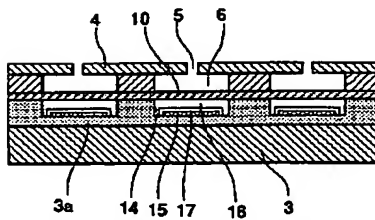
【図5】



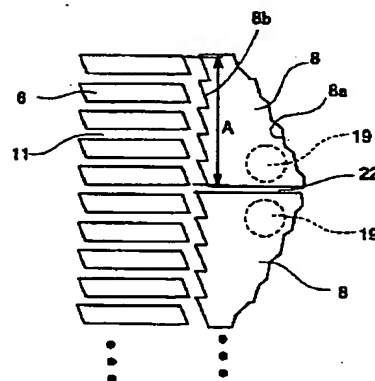
【図6】



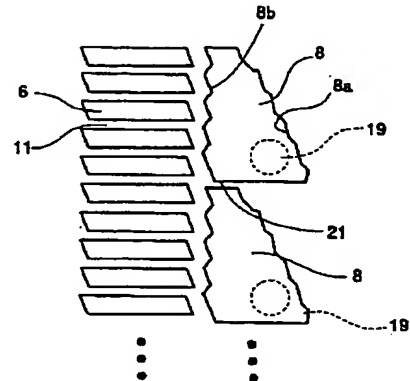
【図4】



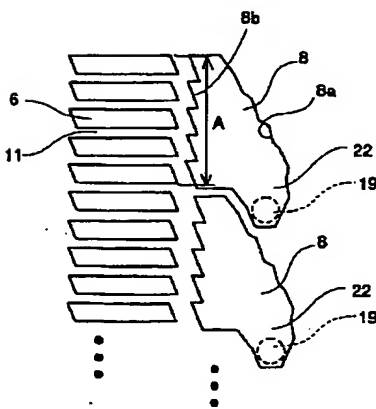
【図8】



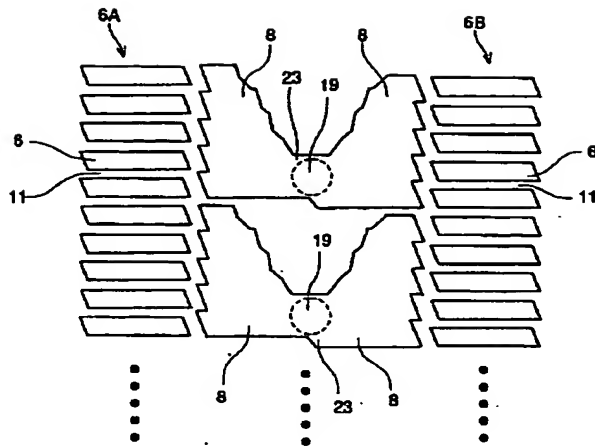
【図10】



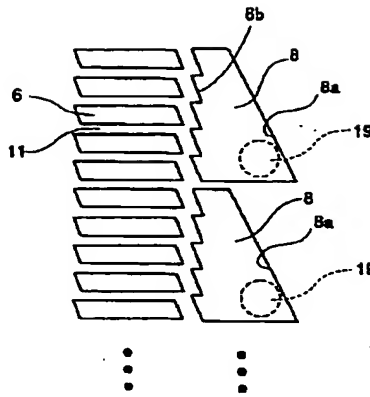
【図7】



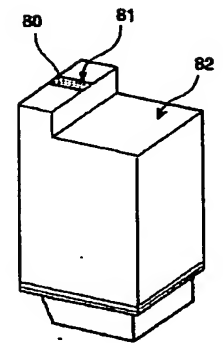
【図9】



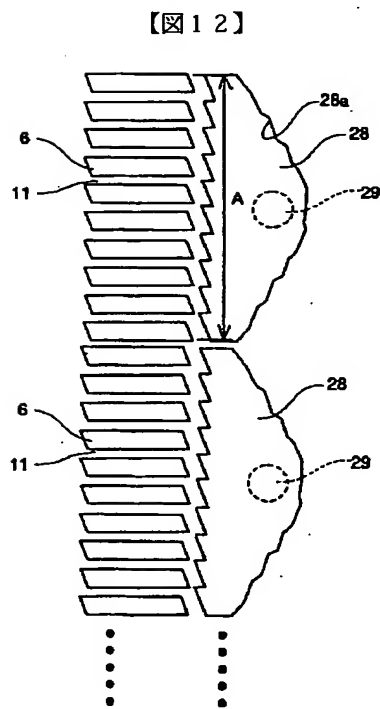
【図11】



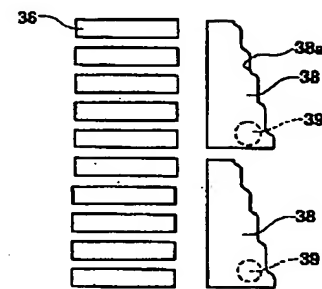
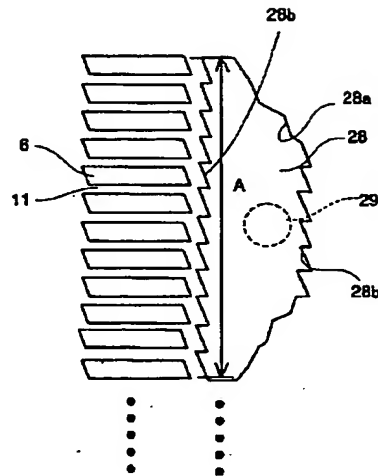
【図19】



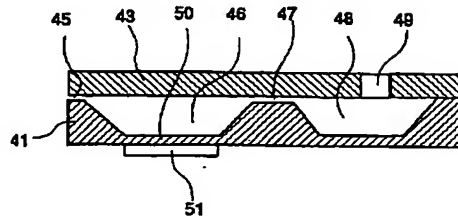
【図15】



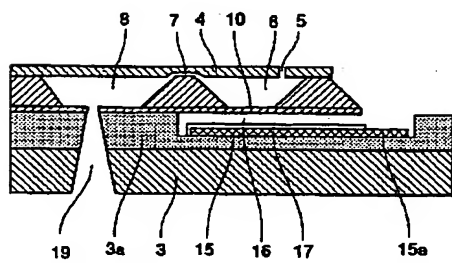
【図13】



【図17】

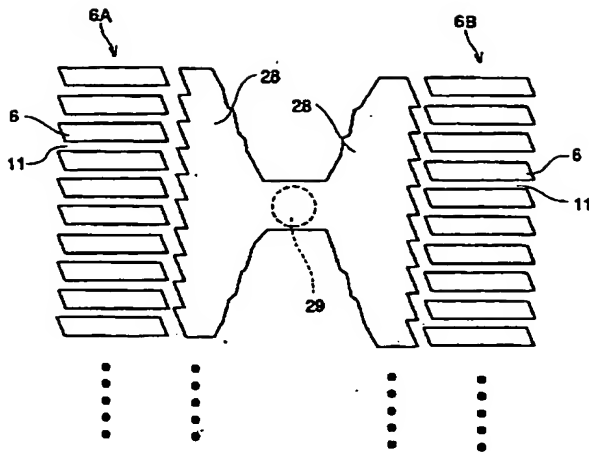


【図16】

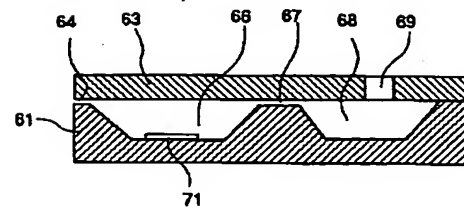




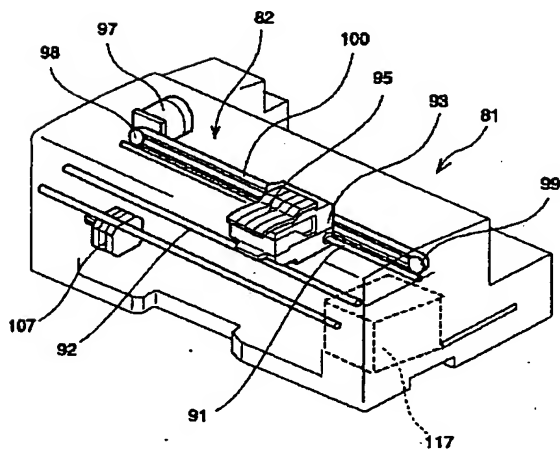
【図14】



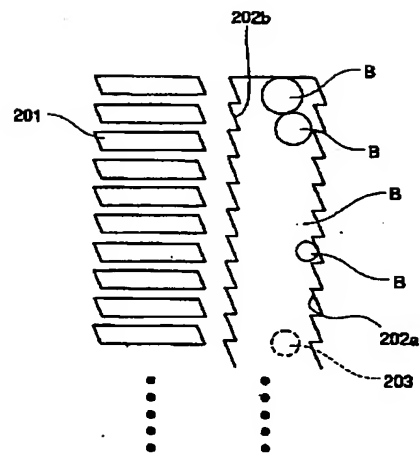
【図18】



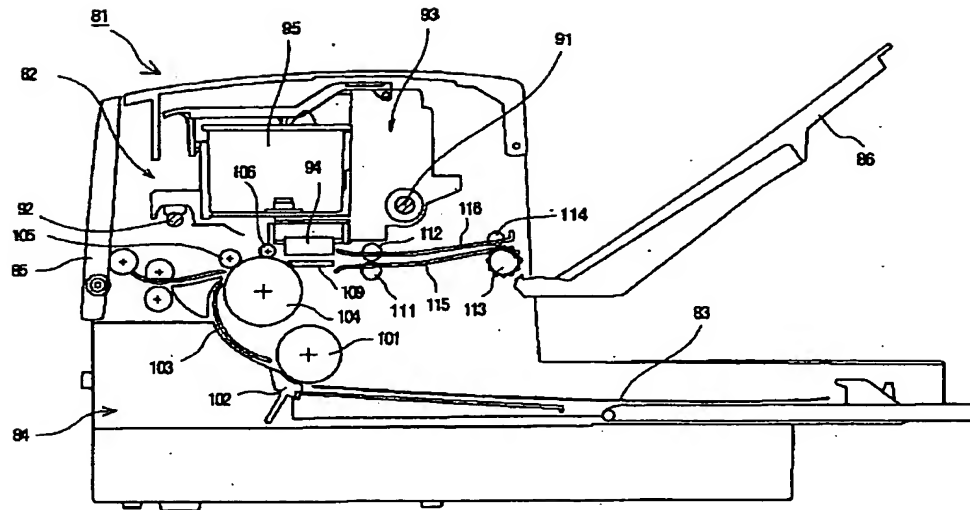
【図20】



【図22】



【図21】



フロントページの続き

(72)発明者 加藤 知己  
 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式  
 会社リコー内  
 (72)発明者 牧 恒雄  
 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式  
 会社リコー内

(72)発明者 山口 清  
 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式  
 会社リコー内  
 Fターム(参考) 2C057 AF65 AF78 AF80 AF93 AG54  
 AG68 AG72 AP34 AQ02 BA04  
 BA14 BA15